

KRONENBERG, et al 09/873,115

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2559837 C2

⑤① Int. Cl. 3:
H 02 K 23/68
H 02 K 5/24

②① Aktenzeichen: P 25 59 837.2-32
②② Anmeldetag: 14. 7. 75
④③ Offenlegungstag: 29. 1. 76
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 1. 85

DE 2559837 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
06.06.75 JP U76638-75

⑦③ Patentinhaber:
Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Henkel, G., Dr.phil.; Feiler, L., Dr.rer.nat.; Hänzel, W.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑥② Teil aus: P 25 31 434.5

⑦② Erfinder:
Furuta, Kenji, Hacioji, Tokio/Tokyo, JP

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-AS 11 81 796
DE-GM 19 03 082
US 30 93 763

⑤④ Gleichstrommotor

DE 2559837 C2

Patentansprüche:

1. Gleichstrommotor mit einem scheibenförmigen Rotor mit einer Vielzahl von flachen Spulen auf einem eisenlosen Träger,

mit einem Stator, der permanentmagnetische Pole aufweist, die dem Rotor gegenüber angeordnet sind, und mit einem Gehäuse, das obere und untere, als Joch wirkende Stirnplatten und Lager zur drehbaren Unterstützung der Welle des Rotors aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß radial innerhalb der Spulen (C) ein weichmagnetisches Teil (19) an der Welle (9) so befestigt ist, daß es in axialer Richtung über eine der zwei Stirnflächen des die permanent magnetischen Pole (16, 17) bildenden Magneten vorragt und unter der Wirkung der permanentmagnetischen Pole (16, 17) eine Schubkraft in axialer Richtung erzeugt.

2. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das magnetische Teil (19) auf der dem Kommutator (8) abgewandten Seite des Rotors (15) angeordnet ist.

3. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Permanentmagnete (16, 17) an der oberen Stirnplatte (4) befestigt sind und sich oberhalb des Rotors (15) befinden, und daß das magnetische Teil (19) an der Welle (9) so befestigt ist, daß sein unteres Ende unterhalb der unteren Stirnfläche des Statormagneten angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft einen Gleichstrommotor mit einem scheibenförmigen Rotor mit einer Vielzahl von flachen Spulen auf einem eisenlosen Träger, mit einem Stator, der permanentmagnetische Pole aufweist, die dem Rotor gegenüber angeordnet sind, und mit einem Gehäuse, das obere und untere, als Joch wirkende Stirnplatten und Lager zur drehbaren Unterstützung der Welle des Rotors aufweist.

Ein derartiger Gleichstrommotor ist aus der DE-AS 11 81 796 bekannt. Um bei dieser bekannten Konstruktion den Schluß des magnetischen Kreises zu verbessern und den Luftspalt zu verringern, kann gemäß einer Ausführungsform hinter dem Anker des Gleichstrommotors ein weiches Ferritteil angebracht sein. Dies kann jedoch auch dadurch erreicht werden, daß gemäß einer weiteren Ausführungsform dieses bekannten Gleichstrommotors auf und hinter dem rotierenden Anker ein Kranz befestigt wird, der aus einem zu einer kompakten Spirale gewickelten Blechstreifen besteht. Dieser Kranz kann auch als Träger der Ankerwicklungen dienen.

Das Vorsehen des genannten Kranzes vergrößert jedoch das Beharrungsvermögen bzw. die Trägheit des Rotors in einem beträchtlichen Maße. Auch ist es bei dieser bekannten Konstruktion unerlässlich, daß der Rotor in axialer Richtung vergleichsweise dick ausgeführt wird.

Aus der DE-GM 19 03 082 ist eine Kombination eines Elektromotors, vorzugsweise eines Wechselstrommotors, mit einer abgedichteten Ummantelung, in welcher der Motor arbeiten muß, um bestimmte bewegliche Organe oder Einrichtungen anzutreiben, bekannt. Bei dieser bekannten Konstruktion befinden sich der Motorläufer, die diesen Läufer tragende Welle und die eine Gehäusehälfte vollständig in dem abgedichteten

Raum. Das Wesentliche dieser bekannten Konstruktion besteht darin, daß ein in Scheibenbauweise ausgeführter Motor mit einem Luftspalt, vorzugsweise ein Wechselstrommotor mit Wirbelstromläufer, derart in die Wand des abgeschlossenen Raumes eingebaut ist, daß die andere Gehäusehälfte einen Teil dieser Wand bildet, und daß sich auf der Außenseite dieser Gehäusehälfte Kühlrippen o. dgl. befinden. Ferner kann bei dieser bekannten Konstruktion die Welle des Motors mit einer Vorrichtung kombiniert werden, durch welche auf einem mit der genannten Welle fest verbundenen Ring eine magnetische oder elektromagnetische Kraft zur Einwirkung gebracht werden kann. Die genannten Vorrichtung dient jedoch hier dazu, einem axialen Schub entgegenzuwirken, der aufgrund des Betriebes des Motors auftritt, so daß dieser Schub teilweise oder ganz kompensiert wird. Allerdings wird bei dieser bekannten Konstruktion durch die Verwendung der genannten Vorrichtung und des genannten Ringes die axiale Baulänge des in Scheibenbauweise ausgeführten Motors wesentlich vergrößert.

In den letzten Jahren ist die Verwendungsmöglichkeit für Elektromotoren mit einem eisenlosen Rotor untersucht worden, bei dem eine oder mehrere flache Spulen mit einem isolierenden Substrat verbunden, beispielsweise verklebt sind. Der Rotor eines derartigen Elektromotors wird in der Weise hergestellt, daß flache Spiralspulen, die z. B. aus leitfähigen Folien oder nach Druckverfahren hergestellt worden sind, schichtweise auf einem leichten isolierenden Substrat aus z. B. Kunstharz angeordnet werden. Da bei diesem Elektromotor kein Eisenkern verwendet wird, ist der Motor insgesamt leicht, und er besitzt ein geringes Trägheitsmoment. Wenn dieser Rotor beispielsweise bei einem Bandantriebsmotor eines Magnetband- bzw. Tonbandgeräts, bei welchem derartige Eigenschaften erforderlich sind, verwendet wird, können die Drehzahlerhöhung der Antriebsrollenwelle beim Anfahren des Motors sowie der Bandstoß in einer vorbestimmten Stellung schnell und gleichmäßig bzw. ruckfrei gewährleistet werden.

Die der Erfindung zu grundlegende Aufgabe besteht darin, einen Gleichstrommotor der eingangs definierten Art zu schaffen, der mit vergleichsweise sehr kleiner Axiallänge ausgeführt werden kann und bei dem eine optimale Schwingungsdämpfung realisiert ist.

Ausgehend vom den Gleichstrommotor der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß radial innerhalb der Spulen ein weichmagnetisches Teil an der Welle so befestigt ist, daß es in axialer Richtung über eine der zwei Stirnflächen des die permanentmagnetischen Pole bildenden Magneten vorragt und unter der Wirkung der permanentmagnetischen Pole eine Schubkraft in axialer Richtung erzeugt.

Erfindungsgemäß ist das weichmagnetische Teil nicht nur radial innerhalb der Spulen im Bereich der Welle angeordnet, sondern ragt in axialer Richtung etwas über eine der zwei Axialflächen der permanentmagnetischen Pole hinaus, wodurch die Möglichkeit der Ausbildung einer Schubkraft in axialer Richtung geschaffen wird. Darüber hinaus läßt sich auch aufgrund der erfindungsgemäßen Konstruktion eine optimal kurze axiale Baulänge realisieren, da lediglich der axiale Spalt-Raumabschnitt zwischen den permanentmagnetischen Polen und dem Rotor ausgenutzt wird.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt die Zeichnung

näher erläutert. Diese zeigt eine Schnittansicht eines kernlosen Gleichstrommotors.

Ein Gehäuse eines Elektromotors 1 weist einen kurzen, zylinderförmigen äußeren Mantel 3, ein an der oberen Stirnfläche des äußeren Mantels 3 befestigtes, scheibenförmiges oberes Joch 4 sowie ein an der unteren Stirnseite des Mantels 3 befestigtes, scheibenförmiges unteres Joch 5 auf. Im Mittelteil der Außenfläche des unteren Jochs 5 ist einstückig mit diesem ein napfförmiges, oberseitig offenes Aufnahmestück 5a angeordnet. Die Öffnung dieses Aufnahmestücks 5a steht mit dem Inneren 2 des Gehäuses in Verbindung, und in der dabei gebildeten Kammer 6 sind Bürsten 7 sowie ein Kommutator 8 angeordnet. Drehlager 10a, 10b zur drehbaren Lagerung einer als Abtriebswelle dienenden, drehbaren Welle 9 sind im Zentrum des oberen Jochs 4 sowie im Zentrum des materialeinheitlich mit dem unteren Joch 5 ausgebildeten Aufnahmestücks 5a montiert. Eine schubaufnehmende Scheibe 11 sowie eine Schmierhülse 12 sind auf den neben dem unteren Lager 10a befindlichen Teil der drehbaren Welle 9 aufgesetzt, die in den Lagern 10a, 10b so geführt ist, daß sie sich lotrecht durch das Gehäuseinnere 2 hindurch erstreckt. Der Kommutator 8 ist an dem über der Schmierhülse 12 befindlichen Teil der Welle befestigt. Die Bürsten 7 sind gegen den Kommutator 8 angedrückt. Jede Bürste 7 ist dabei an einer Bürstentragplatte 14 befestigt, die ihrerseits über ein elektrisch isolierendes Glied 13 am Aufnahmestück 5a befestigt ist und dabei einen mit einer Stromversorgung verbindbaren, leitfähigen Anschluß bildet.

Im Gehäuseinneren 2 ist ein scheibenförmiger Rotor 15 über dem Kommutator 8 in der Weise an der drehbaren Welle 9 angebracht, daß er einstückig mit ihr verbunden ist. Über diesem Rotor 15 sind am oberen Joch 4 zwei Permanentmagnete 16, 17 in einer dem Rotor 15 entsprechenden Lage befestigt. Ein am Rotor 15 befestigtes weichmagnetisches Teil 19 ist auf die Welle 9 aufgesetzt und in einem Raum 18 zwischen letzterer und den Permanentmagneten 16, 17 angeordnet. Dieses Teil 19 besitzt bei der dargestellten Ausführungsform eine zylindrische Konfiguration. Bezüglich der Anordnung des Teils 19 ist darauf hinzuweisen, daß es wesentlich ist, dieses Teil in einer Position etwas oberhalb oder unterhalb gegenüber der Breitenrichtung 1 der Permanentmagnete 16, 17 anzuordnen. Bei der dargestellten Ausführungsform ist das Teil 19 gegenüber dieser Breitenrichtung 1 durch eine schubaufnehmende Scheibe 20 und ein Abstandstück 21, die auf den in der Nähe des oberen Lagers 10a befindlichen Abschnitt der Welle 9 aufgesetzt sind, in Abwärtsrichtung versetzt angeordnet.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

55

60

65